

προκαλοῦσαι τὴν ἐκρηξίν τῶν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν διὰ τοῦ ἰσχυροῦ δονισμοῦ τῶν μορίων των. Ὁ κυριώτερος ἐκπυροσροτητής εἶναι ὁ βροντώδης ὑδράργυρος.

Τὸ βροντώδες ὀξὺ $\text{CH}_2(\text{NO}_2)\text{CN}$ δὲν ὑπάρχει ἐν ἐλευθέρῳ καταστάσει, παράγει ὅμως μετὰ τῶν βαρέων μετάλλων ἀργύρου, χρυσοῦ ὑδραργύρου, βροντώδη ἄλατα, ἧτοι ἐκπυροσροτητάς. Ἐκ τούτων ὅμως ὁ βροντώδης ἄργυρος καὶ χρυσοὶ ἀποκλείονται ἕνεκα τῆς μεγίστης εὐαισθησίας των. Μόνος ὁ βροντώδης ὑδράργυρος $\text{CHg}(\text{NO}_2)\text{CN}$ καθαρὸς ἢ ἀνάμικτος πρὸς ἐξασθένισιν μετ' ἄλλων οὐσιῶν, ὡς τὸ πικρικὸν ὀξὺ ἢ τὸ γλωρικὸν κάλιον, χρησιμεύει πρὸς κατασκευὴν τῶν καψυλίων.

Ὁ βροντώδης ὑδράργυρος παρασκευάζεται δι' ἐπιδράσεως οἰνοπνεύματος 90 βαθμῶν ἐπὶ διαλύματος νιτρικοῦ ὑδραργύρου—Διατηρεῖται ἐντὸς δοχείων οὐχὶ μεταλλικῶν μὲ 20% τοῦλάχιστον ὕδωρ, διὰ νὰ εἶναι ἀκίνδυνος. Πρὸς κατασκευὴν τῶν καψυλίων ξηραίνεται ἐντὸς δοχείου ἐξ ἔβρονίτου, καλύπτεται δὲ ἐντὸς τοῦ καψυλίου διὰ βερνικίου, διότι ἀπορροφῶν ὑγρασίαν καὶ εἰς ἐπαφὴν μετὰ τοῦ μετάλλου ἀποσυντίθεται.

Τὰ χαρακτηριστικὰ του εἶναι:

$$V^0=314 \text{ λίτρα}$$

$$t=3453^0$$

$$\Delta=174003 \text{ χ/γ/μ.}$$

Ἐντὸς τοῦ βροντώδους ὑδραργύρου, ὡς ἐκπυροσροτητής ἐδοκιμάσθη καὶ ὁ νιτρώδης ὑδράργυρος $\text{Hg}(\text{NO}_2)_2$ εἶναι ὅμως ἐπικίνδυνος ὡς πολὺν εὐαισθητος. Τοῦναντίον ὁ νιτρώδης μόλυβδος $\text{Pb}(\text{NO}_2)_2$ ὡς ἐκπυροσροτητής ἐδοκιμάσθη ἐπιτυχῶς εἰς τὴν Γερμανίαν. Εἶναι εὐθηνότερος τοῦ βροντώδους ὑδραργύρου καὶ ἰσοδύναμος εἰς μικρότερον ποσόν, ὀλιγώτερον δ' ἐκείνου εὐαισθητος. Παράγεται διὰ διπλῆς ἀποσυνθέσεως ὀξεικοῦ μολύβδου καὶ νιτρώδους νατρίου.

Εἰς τὸ τέλος τῆς συντόμου αὐτῆς—ἀναλόγως τοῦ θέματος—πραγματείας, σημειοῦμεν ὅτι ἡ ἰσχυροτέρα ἐνέργεια παρέχεται ὑπὸ τῆς ἐκρηξέως μίγματος ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, καθ' ἣν ἀναλογίαν τὰ στοιχεῖα ταῦτα περιέχονται εἰς τὸ ὕδωρ.

Κατὰ τὸν Berthelot, πρὸς σύγκρισιν τῶν ἐκρηκτικῶν ἐνεργειῶν διαφόρων οὐσιῶν ἀρκεῖ νὰ λάβωμεν ὑπ' ὄψει τὸ γινόμενον τῶν ὑπὸ τῆς μονάδος τοῦ βάρους ἀναπτυσσομένων θερμίδων καὶ λίτρων ἀερίου. Οὕτω θὰ εἶχομεν διὰ τὴν νιτρογλυκερίνην 1460×710 ἧτοι ἐνέργειαν 1036600, διὰ δὲ τὸ ἀνωτέρω δξυυδρικὸν μίγμα 3240×160 ἧτοι ἐνέργειαν 6031980,

ἐξαπλασίαν τῆς ἐνεργείας τῆς νιτρογλυκερίνης. Διὰ τῆς ρευστοποιήσεως τοῦ ὑδρογόνου καὶ τοῦ ὀξυγόνου, ἧτις κατὰ τοὺς τελευταίους χρόνους κατορθώθη, θὰ εἶχομεν οὕτως ἐκρηκτικὸν ρευστὸν εἰς τὸ μέγιστον τῆς ἐκρηκτικῆς πυκνότητος, τοῦ ὁποίου ὅμως ἡ χρῆσις δὲν εἶναι πρακτικὴ, καθ' ὅσον τὰ συστατικά του τείνουσι νὰ ἐπανεέλθωσι τὸ ταχύτερον εἰς τὴν συνήθη τῶν μορφῶν ἀερίων.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΤΟ ΤΗΛΕΒΟΛΟΝ ΚΑΙ ΑΙ ΖΩΝΑΙ ΤΗΣ ΣΙΓΗΣ.

Ἡ πρώτη σκέψις, ἡ ἔνστικτος σχεδὸν τάσις τοῦ ἀνθρώπου ὅστις καταλαμβάνεται χωρὶς νὰ τρομάξῃ ἀπὸ τὸν κρότον πυροβόλου ὄπλου εἶναι νὰ ὀρίσῃ πῶθεν προῆλθεν ἡ ἐκρηξις. Ἐὰν τὸ σημεῖον ἐξ οὗ ἡ βολὴ προέρχεται εἶναι ἀόρατον, προσπαθεῖ διὰ τῆς ἀκοῆς του νὰ πληροφορηθῇ καὶ νὰ ἐκτιμήσῃ μετὰ τινος ἀσφαλείας τὴν διεύθυνσιν καὶ τὴν ἀπόστασιν. Ἐὰν μάλιστα ἔξῃ εἰδικὴν πείραν, θὰ λάβῃ ὑπ' ὄψει του διαφόρους ἀτμοσφαιρικὰς συνθήκας αἱ ὁποῖα τροποποιοῦσι τὸ διανυόμενον ὑπὸ τοῦ ἤχου διάστημα.

Ἐν τούτοις διάφοροι παρατηρηταὶ ἐβεβαίωσαν, ἰδίως κατὰ θάλασσαν, ὅτι καὶ ἡ λεπτοτέρα ἀκοὴ δὲν εἶναι ἀσφαλῆς ὁδηγὸς εἰς τὴν προκειμένην περίπτωσιν. Δύναται ν' ἀπατηθῇ πολὺ ὡς πρὸς τὴν διεύθυνσιν ἐκ τῆς ὁποίας ἔρχεται ἡ ἠχητικὴ δόνησις, ἐνῶν ἔξ ἄλλου ἡ διάδοσις τῶν ἠχητικῶν κυμάτων ὑπόκειται εἰς σοβαρὰς διαταράξεις μέχρι πλήρους ἀποσβέσεως τοῦ ἤχου.

Αἱ ἀβεβαιότητες αὗται ἐθεωρήθησαν μέχρι τοῦδε ὡς ἀδύνατον νὰ ἐκλείψωσιν ὡς πρὸς τὰ ἠχητικὰ συνθήματα κατὰ θάλασσαν, αἱ δὲ ὁδηγίαι τῆς ὑπηρεσίας τῶν Φάρων καὶ Σημαντήρων τονίζουσι ὅτι ἡ ἀντίληψις ἐνὸς ἤχου δὲν ἐπιτρέπει νὰ ἐκτιμῶμεν μετ' ἀκριβείας οὔτε τὴν ἀπόστασιν τῆς ἠχητικῆς ἐστίας, οὔτε τὴν διεύθυνσιν ἐκ τῆς ὁποίας ἔρχεται ὁ ἤχος καὶ ὅτι τὰ πλεῖστα τῶν ἠχητικῶν τούτων συνθημάτων σκοπὸν ἔχουσι νὰ εἰδοποιήσωσι τοὺς ναυτικούς περὶ τοῦ ἐγγυτάτου μόνου κινδύνου.

Εἶναι δυσάρεστον βεβαίως ὅτι αἱ μέχρι σήμερον γινόμεναι παρατηρήσεις περὶ τῆς διαθλάσεως καὶ τῆς διαταράξεως τῶν ἠχητικῶν ἀ-

κτίων δὲν ἔγειναν μετ' ἀκριβείας καὶ μεθοδικότητος ἐπαρκῶν. ὥστε ἀντὶ νὰ συνάγωμεν ἔξ αὐτῶν μόνον ἀμφιβολίας νὰ μᾶς χρησιμεύωσιν ὡς θετικαὶ βάσεις πρὸς ἀποφυγὴν ἢ διόρθωσιν τῶν λαθῶν τὰ ὁποῖα συνεπάγεται ἢ διὰ τῆς ἀκοῆς ἐκτίμησις τῆς πορείας τῶν ἠχητικῶν ἀκτίνων. Ἀκριβῆς καὶ μεθοδικὴ ἐκτέλεσις τοιούτων παρατηρήσεων θὰ μᾶς ὠδήγει εἰς τὴν εὐκολωτέραν καὶ ἀκριβεστέραν διερεύνησιν τῆς προελεύσεως τοῦ ἤχου καὶ τῆς ἀποστάσεως τῆς ἠχητικῆς ἐστίας.

Ἡ φυσικὴ ἐξηγεῖ ἐπαρκῶς τὴν κυματοειδῆ διάδοσιν τοῦ ἤχου. Ἐν μέσῳ ἰσοτρόπῳ τὸ ἠχητικὸν κύμα δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς σφαιρικὸν εἰς ἀπόστασιν τινα ἀπὸ τῆς ἐστίας τοῦ ἤχου, ἢ δὲ ἠχητικὴ ἀκτίς ἐνὸς συστήματος τοιούτων κυμάτων εἶναι ἀκτίς ὀρθωμένη ἐκ τοῦ κοινοῦ κέντρου τῶν σφαιρῶν. Ἐγγὺς τῆς ἀκτίνος ταύτης τὸ ἠχητικὸν κύμα δύναται νὰ θεωρηθῆ ἐπίπεδον, ἀλλ' ἢ διάδοσις τοῦ ἤχου δὲν εἶναι τόσον ἀπλῆ ὅσον ἢ διάδοσις τοῦ φωτός. Πράγματι τὸ διαδιδόμενον ἔξω τῆς διευθύνσεως τῆς φωτεινῆς ἀκτίνος φῶς δύναται νὰ μὴ ληφθῆ ὑπ' ὄψει, καθ' ὅσον αἱ ἐγκάρσιαι διαστάσεις τῶν φωτεινῶν αὐτῶν δεσμῶν εἶναι πολὺν μεγαλύτεραι αὐτῶν μήκους τοῦ φωτεινοῦ κύματος. Ἐπέρχεται ἐπομένως δι' ἀλληλοτυπίας ἀπώλεια παντὸς φωτός ἐκπεμπομένου ἔξω τῆς ὑπ' ὄψιν φωτεινῆς ἀκτίνος, ἢ δὲ μεγίστη ταχύτης τοῦ φωτός ἐπιτρέπει ἐν γένει νὰ ἀμελήσωμεν τὴν ἐπίδρασιν τοῦ ἰσοτρόπου μέσου.

Ὡς πρὸς τὸν ἤχον ὁμοίως, ἢ ταχύτης τῆς διάδοσεώς του εἶναι μόλις ἑκατονταπλασία τῆς ταχύτητος μετρίου ἀνέμου, τὸ δὲ μήκος τοῦ κύματος εἶναι περίπου ὅσον εἰς τὸ κύμα ἐνὸς κυκλάδος, συμβαίνει λοιπὸν κατὰ πᾶσαν διεύθυνσιν περίξ τῆς ἠχητικῆς ἀκτίνος περίθλασις τοῦ ἤχου, ἢ δὲ ἠχητικὴ ἀκτίς εἶναι κυρίως ἢ διεύθυνσις κατὰ τὴν ὁποῖαν ὁ ἤχος χάνει ὀλιγώτερον τὴν ἔντασίν του.

Ὅταν δὲ τὸ μέσον διὰ τοῦ ὁποῖου ὁ ἤχος διαδίδεται δὲν εἶναι ὁμογενὲς οὔτε ἀκίνητον, ἢ ἐπιφάνεια τῶν ἠχητικῶν κυμάτων παραμορφῶνται καὶ ἢ ἠχητικὴ ἀκτίς κάμπτεται συμφορῶς πρὸς τὴν ἀρχὴν τοῦ Fermat τὴν λεγομένην τοῦ ἐλαχίστου χρόνου. Συμβαίνει τότε περίθλασις τοῦ ἤχου, οἱ δὲ ἀναλυτικοὶ τύποι τοὺς ὁποίους κατέστρωσαν ὁ Reynolds Mohn καὶ ὁ λόρδος Rayleigh μᾶς δίδουσι τὰς ἐκτροπὰς τὰς ὁποίας ὁ ἤχος ὑφίσταται διὰ τοῦ ἀνέμου, τῆς ὑγρασίας καὶ τῶν μεταβολῶν τῆς θερμοκρασίας.

Ὅταν τὰ ἠχητικὰ κύματα συναντήσωσιν ἐμπόδιον, μέρος τῆς ἐνεργείας των ἀνακλᾶται ὡς ἤχῳ, τὸ δὲ ἐμπόδιον δύναται νὰ θεωρηθῆ ὡς

ἐστία σκιᾶς ἤχου, λαμβανομένης ὁμοίως ὑπ' ὄψει τῆς σημαντικῆς διαφορᾶς μήκους τῶν κυμάτων τοῦ ἤχου καὶ τοῦ φωτός, πρέπει τὸ ἐμπόδιον νὰ ἔχη μεγάλην ἔκτασιν ὅπως παραχθῆ σκιὰ τοῦ ἤχου. Ἐν οἰαδήποτε περιπτώσει ἢ σκιὰ αὕτη ὀρίζεται ὑπὸ παρασκιᾶς, ἐντὸς τῆς ὁποίας ἢ ἔντασις τοῦ ἤχου ἐλαττοῦται καθ' ὅσον ἢ εὐθεία ἢ ὁποία ἐνώνει τὸν παρατηρητὴν καὶ τὴν ἠχητικὴν πηγὴν προσεγγίξει πρὸς τὸ ἐμπόδιον, χωρὶς ὁμοίως νὰ συμβαίῃ ἀπόσβεσις ὅταν αὕτη τὸ συναντήσῃ. Ὡς πρὸς τὰς ζώνας τῆς σιγῆς, περὶ τῶν ὁποίων θὰ εἴπωμεν περαιτέρω, αὐταὶ ἀνταποκρίνονται εἰς χώρας τὰς ὁποίας αἱ ἠχητικαὶ ἀκτίνες δὲν δύναται νὰ προσεγγίσωσι συνεπεία τῶν παροδικῶν ἢ μονίμων περιθλάσεων τὰς ὁποίας ὑφίστανται.

Ἄς ἐξετάσωμεν ἤδη τὰς συνθήκας τοῦ ἀποδέκτου τῆς ἀκουτικῆς ἐνεργείας, τοῦ ὁτός. Εἰς πολλὰς περιπτώσεις δύναται τις νὰ εἴπῃ ὅτι δὲν ὑπάρχει διαφορὰ ἀντιλήψεως τοῦ ἤχου διὰ τοῦ ἐνός, ἢ διὰ τῶν δύο συγχρόνως ὤτων, ἐν τούτοις γενικῶς εἶναι ἀναμφισβήτητον ὅτι ἢ διὰ τῶν δύο ὤτων ἀκοὴ παρέχει πλεονέκτημά τι εἰς τὴν ἀντίληψιν τοῦ ἤχου, ἀνάλογον πρὸς τὸ τῆς διὰ τῶν δύο συγχρόνως ὀφθαλμῶν ὁράσεων. Τὸ ζήτημα τοῦτο εἶναι ἀκόμη σκοτεινόν, πείραγμα δὲ σχετικὰ πειράματα τὰ ὁποῖα ἔγειναν διὰ τοῦ τηλεφώνου δὲν τὸ διεφώτισαν. Ἀποδίδουσι τὴν διάκρισιν μεταξὺ δεξιῦ καὶ ἀριστεροῦ ἤχου εἰς τὴν διαφορὸν ἔντασιν ἤχου ἐπὶ τῶν δύο ὤτων, ἢ ἐξήγησις ὁμοίως αὕτη δὲν ἰσχύει εἰμὴ διὰ τοὺς ἰσχυροὺς καὶ ἐγγύθεν προερχομένους, οὐχὶ ὁμοίως καὶ διὰ τοὺς ἔξ ἀποστάσεως μεγάλης ἤχους. Οἱ ὑπολογισμοὶ τοῦ λόρδου Rayleigh ἀποδεικνύουσιν ὅτι ἢ κεφαλὴ μας θεωρουμένη ὡς ἐμπόδιον τῆς διάδοσεως τῶν ἠχητικῶν κυμάτων δὲν εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη, σχετικῶς πρὸς τὸ μήκος τοῦ κύματος, διὰ νὰ προβάλῃ εὐκρινῆ σκιὰν ἤχου εἰς τὸ ἀκουτικὸν πεδῖον.

Εἰς μελέτην του ἐπὶ τῆς ἀντιλήψεως τῶν ἤχων, δημοσιευθεῖσαν εἰς τὸ Philosophical Magazine, ὁ λόρδος Rayleigh ἀποδίδει τὴν ἐκτίμησιν τῆς διευθύνσεως τοῦ ἤχου εἰς τὴν διαφορὰν φάσεως τῶν ἠχητικῶν κυμάτων, τὰ ὁποῖα φθάνουσιν εἰς τὰ ὄτα μας μὲ διαφορὰν πορείας ἀκολουθοῦντα ὁδοὺς διαφόρου μήκους. Ἀναγνωρίζει ἐν τούτοις ὅτι ἢ ἐξήγησις αὕτη δὲν ἰσχύει δι' ἤχους ὀξεῖς μὲ κραδασμοὺς περισσότερους τῶν 512. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἢ ἀντίληψις τῆς διευθύνσεως τοῦ ἤχου παύει ὅταν ἢ πηγὴ του εἶναι ἀκριβῶς ἐμπροσθεν ἢ ὀπισθεν τοῦ παρατηρητοῦ, ὅποτε ἢ διαφορὰ τῆς πορείας τῶν κυμάτων τοῦ ἤχου ἐκμηδενίζεται.

Αἱ σκέψεις αὐται ἀπολήγουσιν εἰς τὸν ἐξῆς κανόνα πρὸς εὐρεσιν τῆς ἠχητικῆς ἐστίας ἐν περιπτώσει ὀμίχλης: Στρέφομεν τὴν κεφαλὴν ἢ τὸ σῶμα ὥστε νὰ ἐπιτύχωμεν τὴν πλευρικὴν ἀντίληψιν τοῦ ἤχου δεξιὰ καὶ ἀριστερά. Οὕτως εὐρίσκομεν ἔπειτα εὐκόλως τὴν θέσιν εἰς τὴν ὁποίαν ἀντικρούζοντες τὴν ἠχητικὴν πηγὴν κατὰ μέτωπον οὐδὲνα πλευρικὸν ἤχον ἀντιλαμβάνομεθα.

Εὐφρεῖς παρατηρήσεις περὶ τῆς εὐαισθησίας τῶν ὠτων ὡς πρὸς τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἤχου τῆς ἐκρήξεως ἔγειναν συγχρόνως σχεδὸν μὲ τὰς ἐρεῦνας τοῦ λόρδου Rayleigh ὑπὸ τοῦ M. A. Mallock καὶ ἐδημοσιεύθησαν εἰς τὸ Proceedings of the Royal Society κατὰ τὸ 1908. Ὁ Mallock πρὸ πολλοῦ εἶχε βεβαιωθῆ ὅτι ὅταν εὐρίσκειτο ἐνώπιον γραμμῆς βολῆς δὲν ἀντελαμβάνετο τὸν ἤχον ὡς ἂν προήρχετο ἐκ τοῦ σημείου εἰς ὃ εὐρίσκειτο τὸ πυροβόλον ὅπλον ἀλλ' εἰς σημεῖον ἄλλο μὲ σημαντικὴν ἐκτροπὴν. Τὰ περαιτέρω ἀκριβῆ πειράματά του εἰς πολὺγωνον βολῆς τὸν ἐβεβαίωσαν ὅτι ὁ ἀκουόμενος ἤχος δὲν ἦτο ὁ τῆς ἐκρήξεως, ἀλλὰ προήρχετο ἐκ τῆς ἐπιφανείας τοῦ κύματος τὸ ὁποῖον παρήγε τὸ βλήμα εἰς τὸν ἀέρα. Τὸ κύμα τοῦτο δὲν ἀνταποκρίνεται εἰς ὄρισμένον ὕψος ἤχου, τὸ μήκος του ὅμως εἶναι ἀνάλογον τῶν διαστάσεων τοῦ βλήματος. Ὁ Mallock φρονεῖ ὅτι ὀρίζομεν τὴν διεύθυνσιν τοῦ ἤχου ὄχι μόνον διὰ τῆς διαφόρου φάσεως τῶν ἠχητικῶν κυμάτων ἀλλὰ καὶ διὰ τῆς χρονικῆς διαφορᾶς ἢ ὁποία ἐμφανίζεται κατὰ τὴν δι' ἑκατέρου τῶν ὠτων ἀντίληψιν τοῦ ἤχου.

Ὡς πρὸς τὰς ζῶνας τῆς σιγῆς, τὸ ζήτημα τούτου πρὸ πολλοῦ ἀνεγνωρίσθη ἢ σπουδαιότης διὰ τοὺς ἠχητικούς σημαντήρας ἐν περιπτώσει ὀμίχλης. Ἐσχάτως ἀκόμη (Φεβρουάριος 1915) ὁ Edwin Cathard ἐτόνιζεν εἰς τὸν Engineer ὅτι εἰς τὸν σταθμὸν τῆς Platte Fougère (Guernesey) τὰ ἠχητικὰ σήματα ἄλλοτε μὲν φθάνουσι πέραν 50 χιλιομέτρων, ἄλλοτε δὲ οὔτε εἰς 2 χιλιομέτρα δὲν εἶναι ἀκουστά. Ἐκ τῶν παρατηρήσεών του ὁ Cathard συμπεραίνει ὅτι ὅταν ὁ παρατηρητὴς καὶ ὁ ἠχητικὸς σημαντὴρ εὐρίσκονται ἐντὸς τοῦ αὐτοῦ στρώματος ὀμίχλης δὲν παρατηρεῖται σχεδὸν ἀλληλοτυπία τοῦ ἤχου. Τοῦτο συμβαίνει ἂν ὁ παρατηρητὴς εὐρίσκειται ἐντὸς διαγούδς ἀτμοσφαιρας ἢ δὲ ἠχητικὴ πηγὴ ἐντὸς τῆς ὀμίχλης καὶ ἀντιστρόφως. Ἡ ἀνάκλασις τοῦ ἤχου ἐπὶ στρώματος ὀμίχλης εἶναι πολλῆς τῆς ἑξῆς ἐντονος καὶ διακεκριμένη ὥστε ἐξ αὐτῆς νὰ ὑπολογισθῆ ἢ ἀπόστασις τῆς ὀμίχλης ἀπὸ τοῦ παρατηρητοῦ, ἐπαληθευομένη καὶ δι' ὀπτικῶν μέσων.

Αἱ πρῶται σχετικαὶ πρὸς τὸ ζήτημα τοῦτο μελέται ὀφείλονται εἰς τὸν Duane Tyndall καὶ εἰς τὸν Henry. Ὁ Tyndall ἀπέδειξεν ὅτι ὁ ἤχος δύναται νὰ ἐμποδισθῆ τελείως καὶ εἰς βραχείας ἀκόμη ἀποστάσεις ὑπὸ εἰδικῆς τινος συνθήκας τῆς ἀτμοσφαιρᾶς τὰς ὁποίας ἀνόμασε flocculence καὶ συνέπεια τῶν ὁποίων εἶναι τὸ ἀκουστικὸν σκότος. Πρὸ τῶν παρατηρήσεων τοῦ Tyndall—1871—ἐπιστεύετο ὅτι ἢ ὀμίχλη οὐδόλως βλάπτει εἰς τὴν διάδοσιν τοῦ ἤχου.

Αἱ ζῶναι τῆς σιγῆς δυνατὸν νὰ ἀντιστοιχῶσι πρὸς σκιὰν ἀκουστικὴν μόνιμον, προερχομένην ἐξ ὄρατοῦ ἐμποδίου, δυνατὸν ὅμως νὰ προέλθωσι καὶ ἐξ ἀτμοσφαιρικῶν συνθηκῶν παροδικῶν, μεταξὺ τῶν ὁποίων κατὰ τὸν Stokes καὶ Osborne - Reynolds αἱ κυμανοεῖς τῆς ταχύτητος τοῦ ἀνέμου πρωτεύουσι. Ἡ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι σταθερὰ ὄχι σχετικῶς πρὸς τὸ ἔδαφος ἀλλὰ σχετικῶς πρὸς τὸν ἀέρα διὰ τοῦ ὁποίου διαδίδεται. Ἐπειδὴ ἡ ταχύτης τοῦ ἀνέμου αὐξάνει καθ' ὅσον ἀνερχόμεθα ἀπὸ τῆς ξηρᾶς ἢ τῆς θαλάσσης, ὅπου εἶναι μικρότερα ἔνεκα τῆς τριβῆς, τὸ μέτωπον ἠχητικοῦ τινος κύματος τὸ ὁποῖον κατ' ἀρχὰς εἶναι ἐπίπεδον κάμπτεται πρὸς τὰ ὀπίσω ἂν ὁ ἀνεμος εἶναι ἐναντίος καὶ πρὸς τὰ πρόσω κατὰ τὴν ἀντίθετον περίπτωσιν. Ἐπομένως ἢ ἀκτὶς τοῦ ἤχου ἢ ὁποία εἶναι πάντοτε κάθετος εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τοῦ κύματος εἰς μὲν τὴν πρώτην περίπτωσιν ἀφίνει τὸ ἔδαφος φερομένη πρὸς τὴν ἀτμοσφαιραν, εἰς δὲ τὴν δευτέραν τοῦναντίον κάμπτεται πρὸς τὸ ἔδαφος, τοῦ συντελεστοῦ τῆς κάμψεως ταύτης ἔχοντος ὡς κύριον παράγοντα ὄχι τὴν ἀπόλυτον ταχύτητα τοῦ ἀνέμου ἀλλὰ τὴν σχέσιν τῶν μεταβολῶν αὐτῆς καὶ τοῦ ὕψους. Οὕτως ὁ λόρδος Rayleigh ἠδινῆθη νὰ καταστρώσῃ τὴν διαφορικὴν ἐξίσωσιν τῆς τροχιᾶς μιᾶς ἀκτίνος ἤχου μὲ ταχύτητα ἀνέμου μεταβλητῆν.

Ἐξ ἄλλου ἢ ταχύτης τοῦ ἤχου εἶναι ἀνάλογος τῆς τετραγωνικῆς ρίξης τῆς ἀπολύτου θερμοκρασίας, ἐπομένως διαφορὰ ἐνὸς βαθμοῦ ἀντιστοιχεῖ εἰς διαφορὰν ταχύτητος μ. 0,60. Ἐὰν ἡ θερμοκρασία εἶναι μεγαλειτέρα εἰς ὕψος τι, ὅπως συμβαίνει ἐνίοτε πρὸς τὸ ἑσπέρας, ἢ ἀκτὶς τοῦ ἤχου καμπυλοῦται καὶ τὸ κοίλωμά της στρέφεται πρὸς τὰ κάτω, συνηθέστερον ἐν τούτοις συμβαίνει ἢ ἐναντία περίπτωσις.

Σημαντικὴ λοιπὸν ταχύτης ἀνέμου, καὶ ἀπότομος ὕψωσις τῆς θερμοκρασίας δύναται νὰ προκαλέσῃσι πλήρη ἀνάκλασιν τοῦ ἤχου. Οὕτως ἐξηγεῖται πῶς μία ἀκτὶς ἤχου δύναται νὰ σχηματίσῃ τόξον ἄνωθεν ζῶνης σιγῆς, ἑκατέρωθεν τῆς ὁποίας ὁ ἤχος οὕτως εἶναι ἐν τούτοις

ἀκουστός, ἀνευρίσκεται ἐπίσης ἡ αἰτία διὰ τὴν ὁποίαν κατὰ τὴν νύκτα ἀντιλαμβανόμεθα καθαρότερον τοὺς ἤχους. Τὸ φαινόμενον τοῦτο τῆς ἐκτροπῆς τοῦ ἤχου εἶναι ἐν τῷ συνόλω ἀνάλογον τοῦ ἀντικατοπτρισμοῦ τῶν φωτεινῶν ἀκτίνων. Αἱ μεταβολαὶ τοῦ ἀνέμου καὶ τῆς θερμοκρασίας εἶναι ὡς αἱ μεταβολαὶ τοῦ δέικτου τῆς διαθλάσεως.

Κατὰ τὸν σημερινὸν πόλεμον ὁ κρότος τοῦ τηλεβόλου ἔδωκεν ἀφορμὴν εἰς περιέργους παρατηρήσεις περὶ τῶν ζωνῶν τῆς σιγῆς. Ἡ περιεργότερα τῶν παρατηρήσεων τούτων ἔγινε κατὰ τὸν βομβαρδισμόν τῆς Ἀμβέρσης ὑπὸ τοῦ καθηγητοῦ Van Everdingen τοῦ μετεωρολογικοῦ σταθμοῦ τῆς Οὐτρέχτης. Ὁ κρότος τοῦ τηλεβόλου ἤκουετο κύκλω τῆς Ἀμβέρσης εἰς ἀκτίνα 85 χμ., περίξ ὅμως τοῦ κύκλου τούτου εἰς δακτύλιον 60 χιλιομέτρων βάθους ἐξετείνετο ζώνη σιγῆς, ὥστε αἱ ἐντὸς τῆς ζώνης ταύτης περιλαμβανόμεναι πόλεις Οὐτρέχτη, καὶ Ἀμστελῶδαμον δὲν ἤκουον τὸ Γερμανικὸν τηλεβόλον. Ἐξω τῆς ζώνης ταύτης ὁ κρότος τοῦ τηλεβόλου ἐγένετο πάλιν ἀκουστός.

Εἰς τὸ μέτωπον τοῦ πολέμου τὸ πρὸς τὴν Ἑλβετίαν, ἔγιναι ἐπίσης περιέργοι παρατηρήσεις ὡς πρὸς τὴν διάδοσιν τοῦ κρότου τῶν τηλεβόλων, ἀνεγνωρίσθησαν δὲ καὶ ἐκεῖ ζῶναι σιγῆς ἀλλὰ μὲ ἀλλοιώσεις τινάς, τῆς ὁποίας πρέπει ν' ἀποδώσωμεν εἰς τὰς ἀτμοσφαιρικὰς συνθήκας τῶν ἀλπικῶν χωρῶν. Ἐκ τῆς Βασιλείας ἤκουετο κανονικὸς καὶ διακεκριμένος ὁ ἤχος τοῦ τηλεβόλου, προσερχόμενος ἐκ τοῦ Sennheim ἢ τοῦ Sundgan, ἐν τούτοις κατὰ τὰς δύο ἡμέρας τῶν Χριστουγέννων οὐδεὶς ἤχος ἠκούσθη. Τούναντίον εἰς διάφορα σημεῖα τῆς ἀνατολικῆς Ἑλβετίας, εἰς τὰ καντόνια Winterthur, Zürich, Thurgovie εἰς τὸ Jungfraujoch καὶ εἰς τὸ καντόνιον Unterwalden ἠκούσθη τὴν δευτέραν ἡμέραν τῶν Χριστουγέννων ἰσχυρὸς ὁ κρότος τοῦ τηλεβόλου.

Αἱ ζῶναι τῆς σιγῆς περιβάλλονται ὡς εἶδομεν ἐξωτερικῶς ὑπὸ ζώνης εἰς τὴν ὁποίαν ὁ ἤχος ἐκ νέου γίνεται ἀκουστός. Ποῖον ὅμως εἶναι τὸ βάθος τῆς δευτέρας ταύτης ζώνης καὶ ποῖον τὸ πρακτικὸν ὄριον τῆς διαδόσεως τοῦ ἤχου; Τὸ ὄριον τοῦτο προσπαθεῖ ὁ καθηγητὴς Van Everdingen νὰ προσδιορίσῃ διὰ τῆς μελέτης ὅσον τὸ δυνατόν περισσοτέρων μαρτυριῶν ἐκ τοῦ βομβαρδισμοῦ τῆς Ἀμβέρσης. Τὸ ζήτημα ἀπὸ γενικῆς ἀπόψεως εἶναι ζήτημα ἀποσβέσεως τοῦ ἤχου εἰς ἀπόστασιν τινά, ἐπὶ τῆς ἀποσβέσεως ὅμως τοῦ ἤχου ἐπιδρωσὶ πλεῖσται τοπικαὶ συνθήκαι, ἐκ τῶν ὁποίων τινὲς ἄγνωστοι ἀκόμη, ἐνισχύουσαι δὲ ἢ ἐξασθενούσαι τὸν ἤχον ἀσχετῶς πρὸς τὸ διανυόμενον

ὑπ' αὐτοῦ διάστημα. Δὲν εἶναι ἀπίθανον ὅτι διὰ μεγάλας ἀποστάσεις τὰ κύματα τοῦ ἤχου ὑφίστανται τὴν ἐπίδρασιν καὶ τῆς σφαιρικοῦ τῆς γῆς, ὅπως τὰ ἐρτζιανὰ καὶ τὰ σεισμικὰ κύματα.

Α. Σ. ΣΚΙΝΤΖΟΠΟΥΛΟΣ

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΝΕΑ

Οἱ Ἀγγλικοὶ γαιάνθρακες

Ἡ ἐξόρυξις ἐκ τῶν Ἀγγλικῶν γαιανθρακωρυχείων ἀνήλθεν εἰς Τ. 265643030 κατὰ τὸ 1914.

Τὸ ποσὸν τοῦτο εἶχε τὰς ἐξῆς προελεύσεις

Ἀγγλία	Τ.	184524238
Οὐαλλία	»	42179030
Σκωτία	»	38847362
Ἰρλανδία	»	92400

Τὸ σάκχαρον καὶ ὁ πόλεμος

Ἡ Γαλλικὴ σακχαροποιεῖα ἔπαθεν ἐκ τοῦ πολέμου σημαντικῶς. Κατὰ τὸ 1914 ἡ συγκομιδὴ τῶν τεύτλων θὰ ἔφθανεν εἰς 900000 Τ. σακχάρου, τὸ πλεῖστον ὅμως τῶν τευτλοφόρων γαιῶν περιλαμβάνεται εἰς τὸ ὑπὸ τῶν Γερμανῶν κατεχόμενον τμήμα τῆς Γαλλίας.

Ἐπομένως ἐκ τῶν 104 σακχαροποιεῶν τῆς Γαλλίας εἰργάσθησαν μόνον 68 καὶ ὄχι τὰ μεγαλύτερα, ἡ δὲ παραγωγή δὲν ὑπερέβη τοὺς 325797 Τ. κατὰ τὸ παρελθὸν ἔτος. Ἡ αὐτὴ κατάστασις ἐξακολουθεῖ μέχρι σήμερον, οὕτως ὥστε ἡ Γαλλία εἰσάγει ἐκ τοῦ ἐξωτερικοῦ σημαντικὰ ποσὰ σακχάρου. Τὸ ἄνοιγμα τῶν Δαρδανελλίων ἀναμένεται καὶ ὑπὸ τῶν Γάλλων βιομηχανῶν πρὸς προμήθειαν τοῦ εὐθνητοῦρου Ρωσικοῦ σακχάρου.

Αἱ πυρπολικά καὶ βόμβαι τῶν Γερμανῶν.

Τὰ Γερμανικὰ πηδαλιουχούμενα καὶ ἀεροπλάνα ἔρριψαν ἐπανειλημμένως πλὴν τῶν ἐκρηκτικῶν καὶ πυρπολικῶν βόμβας, αἵτινες ἔχουσι μεγάλην πυρπολικὴν ἐνέργειαν. Περιέχουσι θερμίτην, μίγμα γηωστῶν πρὸ πολλοῦ εἰς τὴν βιομηχανίαν καὶ χησιμεῖον διὰ τῆς μεγάλης θερμότητος τὴν ὁποίαν ἀναπτύσσει πρὸς συγκόλλησιν τοῦ σιδήρου.